

Article, Published Version

Taegener, Paul

Ökonomische Erfahrungen aus dem Einsatz von Schubverbänden auf den Wasserstraßen der DDR

Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Schifffahrt

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/105846>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Taegener, Paul (1966): Ökonomische Erfahrungen aus dem Einsatz von Schubverbänden auf den Wasserstraßen der DDR. In: Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Schifffahrt 9. Berlin: Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau. S. 211-256.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Ökonomische Erfahrungen aus dem Einsatz von
Schubverbänden auf den Wasserstraßen der DDR

Dipl. oec. Taegener
Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser-
und Grundbau, Berlin

Manuskripteingang April 1966

0. Einleitung

Auf Grund der guten Ergebnisse der Erprobung des Funktions- und des Fertigungsmusters des Kanalschubverbandes im Jahre 1963 und der theoretischen Untersuchungen hinsichtlich der Technik, Technologie und Ökonomie des Schubbetriebes, wurde Anfang des Jahres 1964 auf den Werften des volkseigenen Schiffbaus mit der Fertigung von Kanalschubbooten und Schubprähmen begonnen. Bereits Mitte 1964 konnten die ersten serienmäßig hergestellten Schubfahrzeuge vom VEB Deutsche Binnenreederei in Dienst gestellt werden.

Neben dem Neubauprogramm wurde gleichzeitig eine erhebliche Anzahl von Binnenschiffen konventioneller Bauart für den Schubbetrieb hergerichtet, um auch diese Fahrzeuge für die wirtschaftlichere Technologie des Schubbetriebes verwenden zu können. Schleppkähne wurden zu besatzungslosen Schubkähnen umgebaut und Schlepper, Motorgüterschiffe und insbesondere motorisierte, mit Z-Antrieben ausgerüstete Kähne erhielten Vorrichtungen für die Fortbewegung von Schubprähmen und -kähnen.

Durch diese Maßnahmen verfügte der VEB Deutsche Binnenreederei in relativ kurzer Zeit über eine beachtenswerte Schubflotte, die sich in den kommenden Jahren weiter vergrößern wird.

Nachdem nunmehr der Reedereibetrieb über zweijährige Betriebserfahrungen hinsichtlich des Einsatzes von Schubverbänden verfügt, soll mit diesem Beitrag versucht werden, einen Überblick über die wirtschaftlichen Ergebnisse der neuen Betriebsweise zu vermitteln. Der Verfasser ist sich darüber im klaren, daß zwei Jahre Schubbetrieb noch nicht ausreichen, bereits eine exakte quantitative Aussage über den Nutzeffekt der Umstellung von den konventionellen Betriebsweisen der Binnenschifffahrt auf den Schubbetrieb zu finden. Neuartige Transportmittel und Technologien sind meist trotz gründlichster Vorbereitungen noch mit "Kinderkrankheiten" behaftet. Außerdem muß sich der Betrieb erst einspielen; es müssen Einsatzerfahrungen gesammelt werden, denn viele Probleme lassen sich erst durch die Betriebspraxis lösen. Die Schubfahrzeuge kamen erst nach und nach zum Einsatz, so daß nicht jeweils sofort eine gesamte Verkehrsrelation auf die neue Betriebsweise umgestellt werden konnte. Das Nebeneinander unter-

schiedlicher Betriebsweisen warf also Probleme auf. Vieles mußte improvisiert werden, was später einmal planmäßig verlaufen wird. Doch um so mehr sollte es notwendig sein, sich bereits heute mit den wirtschaftlichen Ergebnissen des Schubbetriebes auseinanderzusetzen, um einen Überblick über die Ergebnisse zu erhalten und Ansatzpunkte für künftige Verbesserungen zu finden.

Den folgenden Ausführungen liegen die Betriebsergebnisse des VEB Deutsche Binnenreederei des Jahres 1965 zugrunde. Sie beziehen sich in allen Fällen auf die volkseigene Binnenfrachtflotte.

1. Der Einsatz der Schubverbände

1.1. Die Bestandsentwicklung der Schubflotte

Der VEB Deutsche Binnenreederei verfügte zum Jahresbeginn 1965 über:

54 Schubprähme mit insgesamt	21 321 t Tragfähigkeit
24 Schubkähne mit insgesamt	11 928 t Tragfähigkeit
5 Schubboote mit insgesamt	810 PS sowie
8 Schubschlepper mit insgesamt	1 875 PS

Außerdem waren 3 Motorgüterschiffe und

24 Z-Antriebskähne zum Schubeinsatz hergerichtet.

Im Laufe des Jahres 1965 wurden in Betrieb genommen:

160 Schubprähme
5 Schubkähne
37 Schubboote
2 Schubschlepper

Weiterhin erhielten 11 Motorgüterschiffe und 8 Z-Antriebskähne Schubvorrichtungen.

Danach verfügte der VEB Deutsche Binnenreederei am 31. Dezember 1965 über:

214 Schubprähme mit insgesamt	84 604 t Tragfähigkeit
29 Schubkähne mit insgesamt	15 011 t Tragfähigkeit
42 Schubboote mit insgesamt	7 230 PS
davon 37 Kanalschubboote	à 180 PS
3 Schubboote für Nebenwasserstraßen	à 90 PS
2 sowjetische Schubboote	à 150 PS sowie

10 Schubschlepper mit insgesamt 2 475 PS.

14 Motorgüterschiffe und 14 Z-Antriebskähne hatten Schubvorrichtungen.

Einen Überblick über die Bestandsentwicklung der Schubflotte gibt die Abbildung 1.

Zu den obigen Zahlenangaben ist zu bemerken, daß es sich bei den Schubprähmen und -booten in allen Fällen um Neubauten handelt, während die Schubkähne und -schlepper jeweils zum Schubeinsatz umgerüstete konventionelle Fahrzeuge sind.

Die zwei sowjetischen Schubboote haben sowohl Schub- als auch Schleppvorrichtungen und wären an sich als Schubschlepper zu klassifizieren. Da jedoch das Rechnungswesen des Reedereibetriebes lediglich zwischen "Original-Schubbooten", "Original-Schubprähmen" und den sogenannten "Umrüstern" - hier jeweils als Schubkahn oder Schubschlepper bezeichnet - unterscheidet, werden im Verlauf dieses Beitrages die zwei sowjetischen Boote den Schubbooten zugerechnet.

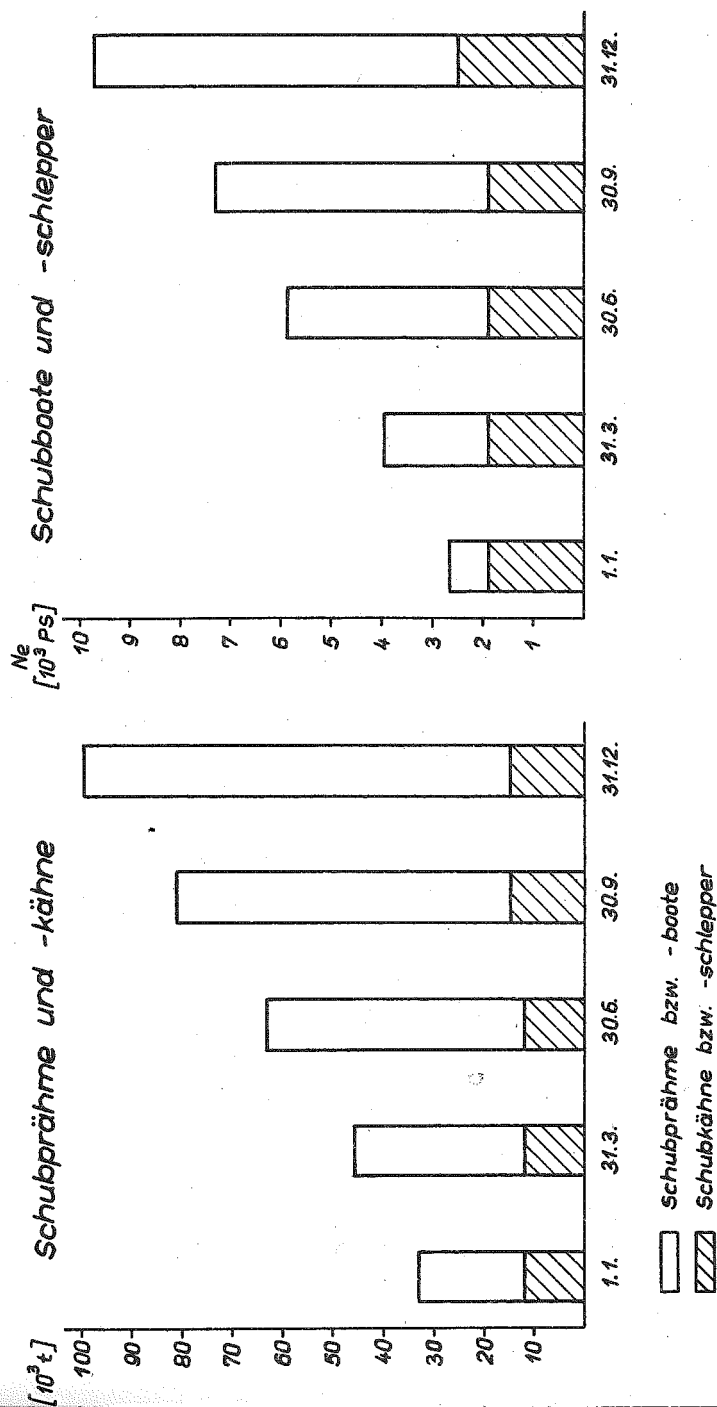
Aus der Bestandsentwicklung des Jahres 1965 ist zu ersehen, daß der Zugang von Neubauten von Schubprähmen und -booten die weitaus größere Bedeutung hatte. Die Umrüstung von Schleppkähnen und Schleppern ist dagegen spürbar zurückgegangen. Dafür wurde allerdings der Ausrüstung der Selbstfahrer mit Schubvorrichtungen nach wie vor die gleiche Beachtung geschenkt.

Die Ursache für den Rückgang der Umrüstung von Schleppkähnen ist darin zu sehen, daß sich dafür nur noch eine begrenzte Anzahl von Kähnen als geeignet erwies,¹⁾ nachdem vor etlichen Jahren bereits ein größerer Teil durch die Ausrüstung mit Z-Antrieben zu Selbstfahrern umgebaut worden war. Die noch im Betrieb befindlichen Schleppkähne werden nach und nach aus dem Verkehr gezogen und durch Schubprähme ersetzt. Die Umrüstung von Schleppern wird dagegen noch in den nächsten Jahren erfolgen.

Bei den Selbstfahrern zeigt sich wie auch bei anderen Schiffahrtsnationen die Tendenz zum schiebenden Selbstfahrer. Die Selbstfahrer führen heute in der Regel auf den Kanalrelationen noch Schleppkähne im Anhang mit sich, um die Maschinenanlage

¹⁾ dies gilt für die im Kanalgebiet eingesetzten Kähne

Bestandsentwicklung der Schubflotte des VEB Deutsche Binnenreederei im Jahre 1965



wirtschaftlicher auszulasten. Künftig werden auch diese Kähne in zunehmendem Maße durch besatzungslose Schubprähme ersetzt. Wenn vielleicht anfangs bei der Ausrüstung dieser Fahrzeuge mit Schubvorrichtungen noch der Gedanke der Schaffung einer Reserve an Schubfahrzeugen für die Fortbewegung der Prähme bei etwaigen Diskrepanzen zwischen den zur Verfügung stehenden Schubbooten und Schubprähmen sowie -kähnen eine entscheidende Rolle spielte, so wird doch heute gerade aus Gründen der Rationalisierung des Selbstfahrerbetriebes die Umrüstung geeigneter Fahrzeuge weiter fortgesetzt.

Die steigende Bedeutung des Schubbetriebes für den VEB Deutsche Binnenreederei ist daraus zu ersehen, daß sich der Anteil der besatzungslosen Lasteinheiten (Schubprähme und -kähne) an der Tonnage der Betriebsflotte¹⁾ von 1964 zu 1965 - jeweils im Jahresdurchschnitt - von 3,3 % auf 17,7 % erhöhte. Der Anteil der Schubprähme an der Betriebsflotte betrug im Dezember 1965 bereits 25 %; außerdem waren zu diesem Zeitpunkt ca. 14 % der Motorgüterschiffstonnage und 45 % der Tonnage der Z-Antriebskähne für den Schubbetrieb hergerichtet.

1.2. Die Verkehrsrelationen

Der Einsatz der Schubverbände erstreckte sich im Jahre 1965 vorwiegend auf Verkehrsrelationen im Bereich der Märkischen Wasserstraßen. Mit zunehmender Kapazität der Schubflotte ergab sich die Möglichkeit, nach und nach bestimmte Verkehrsrelationen völlig auf die neuartige Transporttechnologie umzustellen. Die bis dahin dort eingesetzten Fahrzeuge konventioneller Bauart - das waren besonders Schleppkähne und Z-Antriebsfahrzeuge - wurden durch Schubfahrzeuge abgelöst und erhielten andere Aufgaben.

Um möglichst hohe wirtschaftliche Effekte durch die Einführung der Schubschiffahrt zu erreichen, wurden insbesondere Verkehrsrelationen mit einem größeren kontinuierlichen Transportaufkommen und einer relativ kurzen Transportstrecke ausgewählt.

¹⁾ Betriebsflotte = Registrierte Flotte ./. abgestellte (zum größten Teil stillgelegte) und vermietete Tonnage

Dies gab die Möglichkeit, bestimmte Fahrzeuge ausschließlich auf einer Relation im Pendelverkehr zwischen dem Versand- und Empfangsort einzusetzen. Das bei kurzen Transportstrecken ungünstige Verhältnis von Fahr- und Liegezeit verursacht bei den sehr personalaufwendigen konventionellen Betriebsweisen hohe unproduktive Wartezeiten der Besatzungen. Der Übergang auf den Verkehr mit besatzungslosen Lasteinheiten mußte deshalb besonders hier zu erheblichen Personaleinsparungen führen.

Die Verkehrsrelationen, auf denen die Schubschiffahrt eingeführt wurde, hatten allerdings vielfach den Nachteil, daß sich der Güterstrom nur in einer Richtung bewegt, d.h., daß erhebliche Leerbewegungen der im Pendelverkehr eingesetzten Schubfahrzeuge erforderlich waren. Selbstverständlich galt das auch, wenn vielleicht auch nicht ganz in so hohem Maße, für die vorher dort eingesetzten konventionellen Fahrzeuge, die ja an keine bestimmte Verkehrsrelation gebunden waren, sondern über deren Einsatz von Fall zu Fall entschieden wurde.

Zu den wichtigsten Verkehrsrelationen der Schubschiffahrt zählten im Jahre 1965:

Niederfinow - Westberlin (Kies)

Elbekiesgruben bei Niegripp und Parey - Westberlin (Kies)

Königs-Wusterhausen - Berlin (Kohle)

Beesenlaublingen - Nienburg (Letten auf der Saale)

Rüdersdorf - Eisenhüttenstadt - Berlin (Kalksteine und Kohle)

Dazu sollen noch einige Beispiele genannt werden:

Auf der Relation Niederfinow - Westberlin waren im September 1965 44 Prähme eingesetzt, die rd. 38 000 t Güter beförderten und eine Leistung von rd. $3 \cdot 10^6$ tkm erbrachten. 60 Prähme befanden sich im gleichen Zeitabschnitt auf der Relation Elbekiesgruben - Westberlin im Einsatz; die beförderte Gütermenge betrug rd. 47 000 t und die Leistung rd. $5,9 \cdot 10^6$ tkm. Auf der Saale beförderten im selben Monat 8 Prähme rd. 21 000 t Letten und erbrachten eine Leistung von $0,6 \cdot 10^6$ tkm.

Auf der Oder-Spree-Wasserstraße wurden die Schubprähme und -kähne vorwiegend durch Z-Antriebsfahrzeuge fortbewegt, während

auf den anderen Relationen Schubboote und -schlepper zum Einsatz kamen. Die Z-Antriebsfahrzeuge waren jeweils an einen Schubkahn oder -prahm gekoppelt; die Schubboote fuhren im Streckenverkehr mit den Prähmen vorwiegend im Tandemverband. Teilweise wurde allerdings auch bereits im Dreierverband gefahren. Die Bestrebungen laufen darauf hinaus, überall dort, wo es die Wasserstraßen ermöglichen, künftig im Dreier- oder gar im Doppeltandemverband zu fahren.

1.3. Die Organisation des Transportprozesses

Nachdem anfangs in der Einsatzlenkung der konventionellen Flotte und der Schubfahrzeuge keine wesentlichen Unterschiede bestanden hatten, wurde ab April 1965 schrittweise mit der Bildung von Meisterbereichen begonnen, um eine bessere Kontrolle und Organisation des Transportprozesses der Schubflotte zu erreichen. Die bis dahin gewonnenen Erfahrungen hatten gezeigt, daß es sinnvoll und notwendig ist, in der Organisation der Transportvorbereitung und des Transportablaufs beim Einsatz besatzungsloser Lasteinheiten grundsätzlich andere Wege zu beschreiten als bei konventionellen Binnenschiffen mit Besatzung. Die Meisterbereiche umfaßten zunächst jeweils eine gesamte Schubverkehrsrelation mit den ihr zugeordneten Fahrzeugen. Später erfolgte insofern eine Änderung, als - je nach Zweckmäßigkeit - entweder eine gesamte Relation (z.B. der Lettenpendel auf der Saale) oder ein bestimmter Abschnitt einer Verkehrsrelation (z.B. die Spree-Oder-Wasserstraße bis Wernsdorf) einem Meisterbereich zugeordnet wurden. Im letzten Fall sind die Schubprähme jeweils dem Meisterbereich unterstellt, der als Abgangsbereich gilt.

Zu den Meisterbereichen gehören:

- deren Leiter,
- die Schiffsbrigaden der im Bereich eingesetzten Schubboote und -schlepper,
- eine Brigade für die technische Wartung und Pflege der Prähme sowie
- Be- und Entladebrigaden.

Die Leiter der Meisterbereiche organisieren mit Hilfe der ihnen unterstellten Brigadiere die Transportvorbereitung und den

Transportablauf und nehmen Einfluß auf die Umschlagstätigkeit. Sie unterstehen unmittelbar dem Leiter für Produktion der jeweiligen Betriebsstelle des VEB Deutsche Binnenreederei.

Zu den wichtigsten Aufgaben der Meisterbereiche gehören:

1. Die Sicherung und Kontrolle der planmäßigen Transportdurchführung - der Fahrt- und Bugsierarbeit - sowie die Einflußnahme auf die termingerechte Be- und Entladung der Prähme.
2. Die Betreuung der Prähme an den Umschlagplätzen.
3. Die Kontrolle der Prähme hinsichtlich ihrer Betriebstüchtigkeit sowie die Organisation und Durchführung der Pflege und Wartungsarbeiten - dazu gehören auch Kleinreparaturen.
4. Die Sorge um die rechtzeitige Bereitstellung von Verbrauchsmaterial sowie von Brenn- und Treibstoffen.

Prahmpflegestellen befinden sich an den Schwerpunkten der Meisterbereiche. Zum Beispiel bestanden Ende des Jahres 1965 solche Pflegestellen

in Hennigsdorf (Relation Niederfinow - Westberlin),
in Parey (Relation Elbe - Westberlin) und
am Rummelsburger See in Berlin (für die im Berliner Raum
und auf der Spree-Oder-Wasserstraße eingesetzten Prähme).

Zu den Aufgaben der dort stationierten Pflegebrigaden gehören vor allem

die Durchsicht der Prähme auf Schäden und Mängel,
die Beseitigung dieser Schäden und Mängel, ggf. die Überweisung des Prahms an eine Werkstatt oder Reparaturwerft
sowie
die Durchführung von Reinigungs- und Pflegearbeiten.

Die wichtigsten Aufgaben der Be- und Entladebrigaden sind:

das Anlegen, Ablegen und ggf. das Verholen der besatzungslosen Fahrzeuge an der Lade- und Löschstelle,
die Kontrolle der Ladung,
die Kontrolle der Prähme auf Schäden,
die Kontrolle des Inventars,

ggf. die Beleuchtung der Prähme an den Liegeplätzen sowie die Mitwirkung bei der Herstellung der Besenreinheit der Fahrzeuge.

Be- und Entladebrigaden bestanden im Jahre 1965 u.a. in Glin- denberg, Niederfinow, West-Berlin, Königs-Wusterhausen und Rüders- dorf.

Der Ablauf des Transportprozesses mit Schubfahrzeugen erfolgt speziell für jede Verkehrsrelation nach vorgegebenen Technologien, die jeweils die Anzahl der einzusetzenden Prähme, deren Umlauf- zeit und die Anzahl der sowohl im Streckendienst - auf bestimmten Streckenabschnitten - als auch im Bugsierdienst einzusetzenden Schubboote mit den dafür erforderlichen Zeiten festlegen. Die Schubboote befinden sich täglich im 12- bis 14stündigen Fahrt- dienst.

Der Einsatz von Schubverbänden auf Pendelrelationen hat sich bewährt, jedoch war es bisher kaum möglich, infolge der Diskonti- nuität im Güteraufkommen einen fahrplanmäßigen Verkehr durchzu- führen.

In der Organisation des Einsatzes der Schubfahrzeuge gibt es noch eine Reihe offener Probleme, die hier nicht weiter behan- delt werden sollen. Andere Tagungsbeiträge werden sich damit be- fassen.

2. Die Wirtschaftlichkeit des Schubbetriebes

2.1. Die Betriebs- und Navigationsflotte

Der VEB Deutsche Binnenreederei unterscheidet in der Abrech- nung zwischen

- a) der registrierten Flotte
 - allen dem Betrieb zugehörigen Binnenschiffen -,
- b) der Betriebsflotte
 - allen zur Ortsveränderung von Gütern zur Verfügung stehenden Fahrzeugen - und
- c) der Navigationsflotte
 - allen einsatzfähigen Schiffen der Betriebsflotte.

Die registrierte Flotte soll hier außer Betracht bleiben, da sie auch vermietete, abgestellte und stillgelegte Binnenschiffe enthält. Als nicht einsatzfähig gelten Fahrzeuge, die infolge von Reparaturen und vorübergehenden Einsatzbeschränkungen sowie aus meteorologischen und personellen Gründen zeitweilig nicht betrieben werden konnten. Dagegen zählen dazu nicht Fahrzeuge der Betriebsflotte, die infolge von Ladungsmangel oder aus anderen Gründen nicht beschäftigt wurden.

Die Betriebs- und Navigationsflotte hatten im Jahresdurchschnitt 1965 folgenden Fahrzeugbestand (Transportraum):

<u>Betriebsflotte</u>	Anzahl	Tragfähigkeit [t]
volkseigene Flotte	698	363 505
davon Schleppkähne	315	177 958
Motorgüterschiffe, alt	35	13 857
Motorgüterschiffe, neu	102	69 093
Z-Antriebskähne	91	38 972
Schubprähme und -kähne	155	63 625

Navigationsflotte

volkseigene Flotte	481	248 641
davon Schleppkähne	207	115 722
Motorgüterschiffe, alt	21	8 389
Motorgüterschiffe, neu	79	53 383
Z-Antriebskähne	54	22 558
Schubprähme und -kähne	120	48 589

Verhältnis zwischen Betriebs- und Navigationsflotte
(Tonnage der Betriebsflotte = 100%)

volkseigene Flotte	68,7 %
davon Schleppkähne	65,0 %
Motorgüterschiffe, alt	60,6 %
Motorgüterschiffe, neu	77,2 %
Z-Antriebskähne	57,8 %
Schubprähme und -kähne	76,3 %

Die obigen Darstellungen der Navigations- und Betriebsflotte dienen als Ausgangsbasis der folgenden Gegenüberstellung technisch-wirtschaftlicher Kennziffern und dem daran anschließenden Kostenvergleich der verschiedenen Transportmittel.

Das Verhältnis zwischen der Betriebs- und Navigationsflotte gestattet Rückschlüsse auf die Einsatzfähigkeit der einzelnen Fahrzeuggattungen. Wie noch an anderer Stelle gezeigt wird, waren zunächst alle Binnenschiffe im Jahre 1965 aus meteorologischen Gründen - besonders wegen Schifffahrtssperren infolge Eis sowie Hoch- und Niedrigwasser - erheblichen Einsatzbeschränkungen unterworfen. Von wichtigem Einfluß waren außerdem Reparaturen, die naturgemäß bei den alten Fahrzeugen - den Schleppkähnen, den infolge der größeren Umlaufzahl auch einem höheren Verschleiß unterworfenen Z-Antriebsfahrzeugen sowie den Motorgüterschiffen (Vorkriegsbauten) - größer als bei den Motorgüterschiffs-Neubauten und den Schubprähmen und -kähnen waren. Die obigen Verhältniszahlen veranschaulichen das eben Gesagte sehr deutlich. Die relativ hohen Ausfallzeiten, die durch die langjährige Nutzung der alten Fahrzeuge bedingt sind, waren mit ausschlaggebend für das umfassende Neubauprogramm. Viele ältere Fahrzeuge wurden bereits durch Neubauten ersetzt; für den größten Teil der oben angeführten Tonnage wird das in den kommenden Jahren - insbesondere durch Schubfahrzeuge - geschehen. Die noch folgenden Darlegungen werden zeigen, wie gerade durch den Neubau von Schubverbänden bereits hierin wesentliche Veränderungen eintraten.

Die im Vergleich zu den eben genannten Fahrzeugen weitaus geringeren Reparaturzeiten der Motorgüterschiffe und der Schubflotte - besonders der Schubboote - sollten sich durch eine gut organisierte Erhaltungswirtschaft allerdings auch noch reduzieren lassen.

2.2. Die Leistungsentwicklung der Schubflotte

Die Flotte des VEB Deutsche Binnenreederei vollbrachte in den Jahren 1964 und 1965 folgende Transportleistung:

		<u>1964</u>	<u>1965</u>
Gütermenge	10 ³ t	6 970	7 972
Leistung:	10 ⁶ tkm	1 274	1 508

Die darin enthaltene Leistung der besatzungslosen Lasteinheiten (Schubprähme und -kähne) betrug im gleichen Zeitabschnitt:

		<u>1964</u>	<u>1965</u>
Gütermenge	10^3 t	382	1 750
Leistung	10^6 tkm	26	128

Danach betrug der Anteil der Schubprähme und -kähne am Gütertransport der volkseigenen Binnenflotte:

	<u>1964</u>	<u>1965</u>
Gütermenge	5,5 %	22,0 %
Leistung	2,0 %	8,5 %

Die mit Schubprähmen und -kähnen beförderte Gütermenge war im Jahre 1965 4,5mal höher als im Jahre 1964 und die tkm-Leistung stieg auf das 5fache. Ebenso erhöhte sich deren Anteil an der gesamten Jahresleistung beträchtlich.

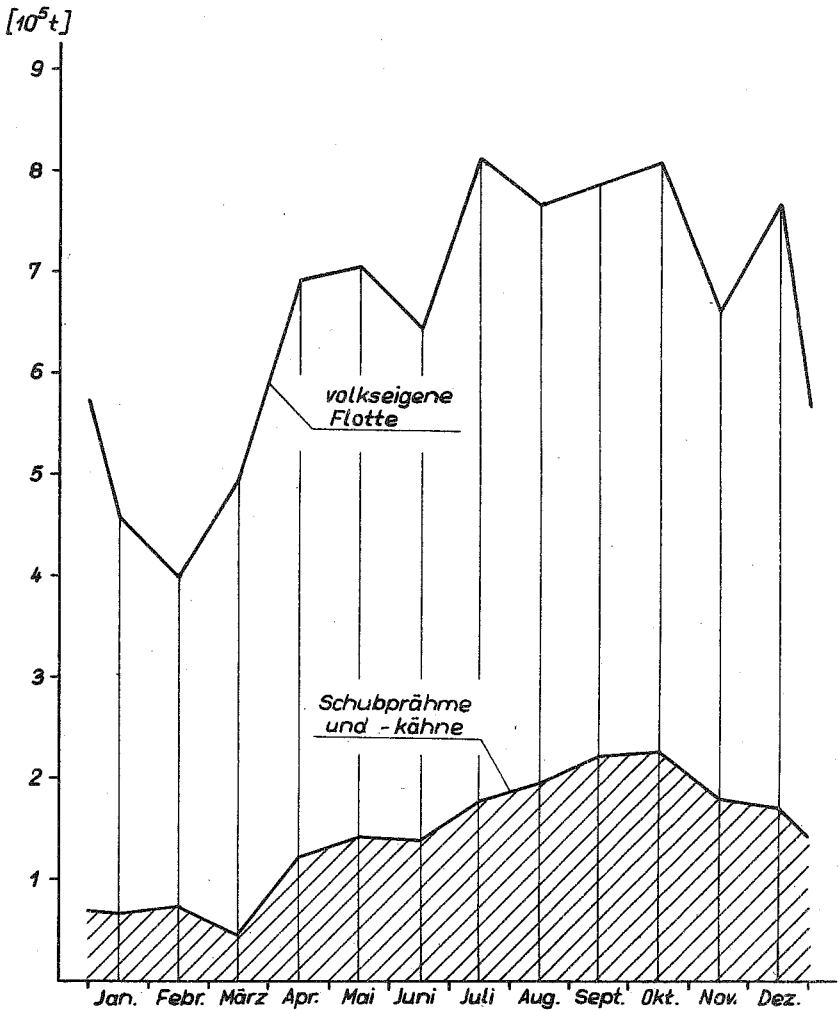
Die durchschnittliche Transportweite der mit Schubprähmen und -kähnen beförderten Güter lag im Jahre 1965 mit 73 km weit unter dem Durchschnitt der gesamten volkseigenen Binnenflotte (189 km). Dies ist darauf zurückzuführen, daß sich der Einsatz der Schubfahrzeuge überwiegend auf reine Kanalrelationen erstreckte und hier wiederum - aus Gründen der größeren Personalsparnis - beim Übergang zur Schubschifffahrt Verkehrsrelationen mit relativ kurzen Transportstrecken bevorzugt wurden.

Die Jahrestransportleistung 1965 verteilt sich wie folgt auf Schubprähme und -kähne:

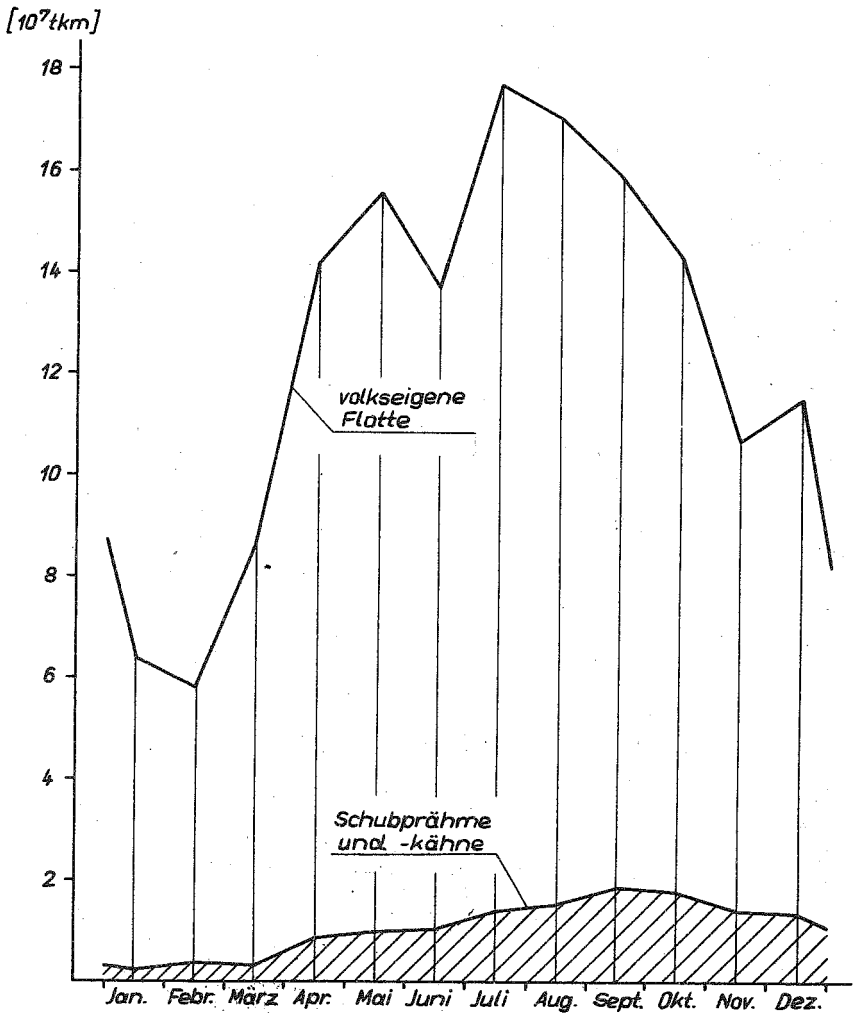
	<u>10^3 t</u>	<u>10^6 tkm</u>
Schubprähme	1 331	112
Schubkähne	419	16

Einen Überblick über den monatlichen Gütertransport der gesamten volkseigenen Binnenflotte und der Schubprähme und -kähne im Jahre 1965 geben die Abbildungen 2 und 3. Die erheblichen Leistungsschwankungen der Reedereiflotte sind weniger auf saisonbedingte Schwankungen des Transportbedarfs der verladenden Wirtschaft, sondern weitaus mehr auf Schifffahrtssperren und -behinderungen durch Eisbildung auf allen Wasserstraßen und Hoch- und Niedrigwasser auf der Elbe und der Oder zurückzuführen, die zu

*Monatliche Transportmenge
der volkseigenen Binnenfrachtflotte im Jahre 1965*



*Monatliche Transportleistung
der volkseigenen Binnenfrachtflotte im Jahre 1965*



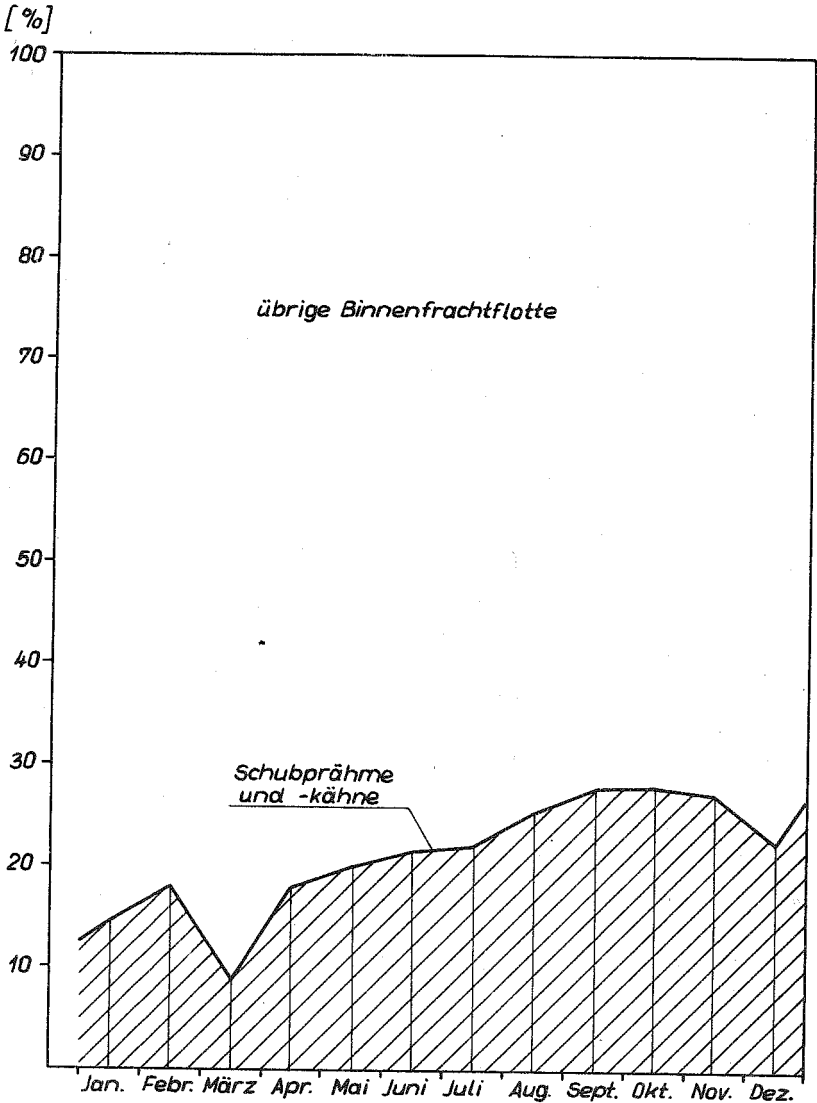
einer vollständigen oder teilweisen Einstellung der regelmäßigen Schifffahrt auf Teilstrecken führten.

Dazu einige Beispiele: Auf den Märkischen Wasserstraßen gab es im Januar 5, im Februar 18, im März 31, im November 11 und im Dezember 21 Eistage; im Juni führte die Elbe an 18 Tagen und die Oder an 21 Tagen Hochwasser.

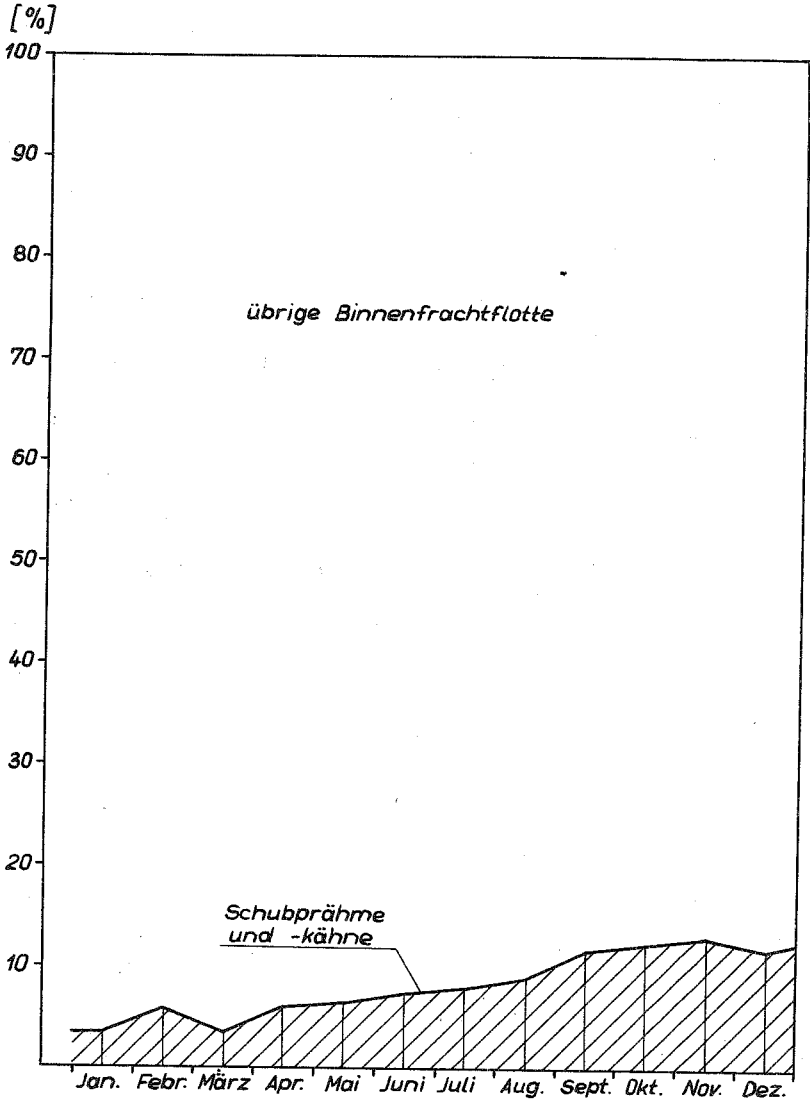
Die Transportmenge und -leistung der Schubprähme und -kähne sind durch die Inbetriebnahme neuer Transportmittel ständig gestiegen. Sie sind geringeren monatlichen Schwankungen unterworfen als die Leistung der gesamten volkseigenen Binnenflotte, da sich der Einsatz der Schubfahrzeuge vorwiegend auf die Kanalrelationen erstreckte. Allerdings war der Einsatz der Schubfahrzeuge weitaus mehr als der anderer Transportmittel durch Eisbildung auf den Wasserstraßen behindert. Dies zeigt sich im Verlauf der Leistungskurven der Abbildungen 2 und 3, ist aber noch viel deutlicher aus den Abbildungen 4 und 5 zu erkennen, in denen der Anteil der Transportmenge und -leistung der Schubprähme und -kähne an der monatlichen Leistung der gesamten Reedereiflotte im Jahre 1965 dargestellt ist. Der Anteil an der Gesamtleistung wuchs ständig, erlitt jedoch besonders im März, aber auch zum Jahresende, also zu Zeiten der stärksten Eisbehinderungen, einen beachtlichen Rückgang.

Wie bereits an anderer Stelle erwähnt wurde, werden die Schubprähme und Schubkähne teils durch Schubboote und -schlepper, teils durch Selbstfahrer - Motorgüterschiffe und Z-Antriebskähne - fortbewegt. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Schubleistungen der verschiedenen Fahrzeugarten der volkseigenen Binnenflotte. Dazu muß vorher bemerkt werden, daß diese Leistungen im Rechnungswerk des Reedereibetriebes nicht als Güter-tkm, sondern als Brutto-tkm ausgewiesen werden. Der Brutto-tkm (Brtkm) ist eine Größe für die innerbetriebliche Kostenverrechnung. Ihm liegen neben der Transportentfernung die Gütermasse sowie die Eigenmasse des geschobenen oder geschleppten Fahrzeugs zugrunde. Sowohl Lastfahrten als auch Leerfahrten werden nach Brtkm abgerechnet. Die folgenden Leistungskennziffern sind deshalb nicht mit der oben ausgewiesenen Transportleistung der Schubprähme

*Anteil der Schubprähme und -kähne
an der monatlichen Transportmenge
der volkseigenen Binnenfrachtflotte
im Jahre 1965*



*Anteil der Schubprähme und -kähne
an der monatlichen Transportleistung
der volkseigenen Binnenfrachtflotte
im Jahre 1965*



und -kähne identisch. Ebenso sind auch die Leistungen in Brtkm der verschiedenen Antriebsfahrzeuge nur bedingt vergleichbar, da der Leistungserstellung unterschiedliche Leerfahrtanteile zugrunde liegen, die nicht bekannt sind, da in der Leistungserfassung keine Trennung zwischen Last- und Leer-Brtkm erfolgte.

Schubleistung im Jahre 1965		
	10^3 Brtkm	Anteil in %
Selbstfahrer, alt	138	0,1
Motorgüterschiffe	9 588	5,8
Z-Antriebskähne	15 011	9,2
Schubboote	109 574	66,8
Schubschlepper	29 678	18,1
Insgesamt	163 989	100

Eine dominierende Stellung nehmen die Schubboote und -schlepper ein, die alleine 85 % der Schubleistung erbringen. Alle hier aufgeführten Fahrzeugarten waren außerdem zum Schleppen von bemanneten Kähnen eingesetzt. Dabei hatte bei allen Fahrzeugen in konventioneller Bauart der Schleppeinsatz die größere Bedeutung; lediglich die Schubboote vollbrachten eine relativ geringe Schleppleistung, wie folgende Übersicht zeigt, in der der prozentuale Anteil der Schubleistung an der gesamten Schlepp- und Schubleistung der verschiedenen Fahrzeugarten im Jahre 1965 ausgewiesen ist:

Selbstfahrer, alt	0,004
Motorgüterschiffe	2,9
Z-Antriebskähne	45,6
Schubboote	98,8
Schubschlepper	44,4

Die Schleppleistung der Schubboote in Höhe von $1\,235 \cdot 10^3$ Brtkm entfällt vorwiegend auf die zwei mit Schlepp- und Schubeinrichtungen versehenen sowjetischen Schubboote.

2.3. Technisch-wirtschaftliche Kennziffern

(Jahresdurchschnitt 1965)

Durchschnittliche Fahrzeuggröße der Navigationsflotte

Schleppkähne	550 t
Motorgüterschiffe, neu	675 t
Z-Antriebe	418 t
Schubprähme und -kähne	405 t

Anzahl der Lastreisen

Schleppkähne	35,0
Motorgüterschiffe, neu	38,7
Z-Antriebe	61,6
Schubprähme und -kähne	41,1

Transportweite

Schleppkähne	205 km
Motorgüterschiffe, neu	335 km
Z-Antriebe	128 km
Schubprähme und -kähne	73 km

Auslastung der Tragfähigkeit

Schleppkähne	77,8 %
Motorgüterschiffe, neu	74,9 %
Z-Antriebe	88,7 %
Schubprähme und -kähne	87,7 %

Transportmenge je Tag und Eichtonne

Schleppkähne	74,6 kg
Motorgüterschiffe, neu	79,4 kg
Z-Antriebe	149,6 kg
Schubprähme und -kähne	98,7 kg

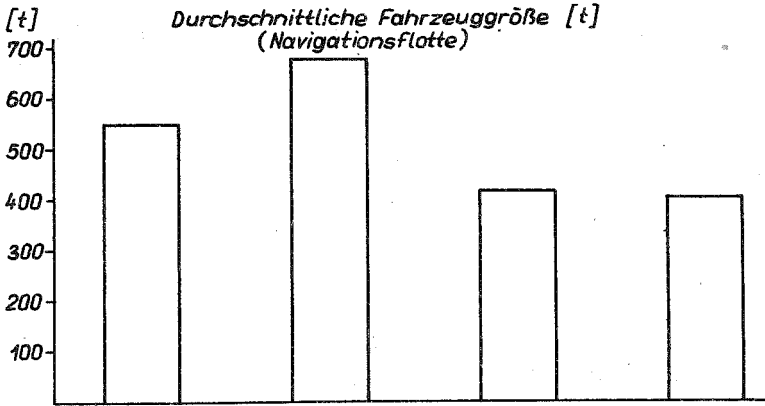
Transportleistung je Tag und Eichtonne

Schleppkähne	15,3 tkm
Motorgüterschiffe, neu	26,6 tkm
Z-Antriebe	19,1 tkm
Schubprähme und -kähne	7,2 tkm

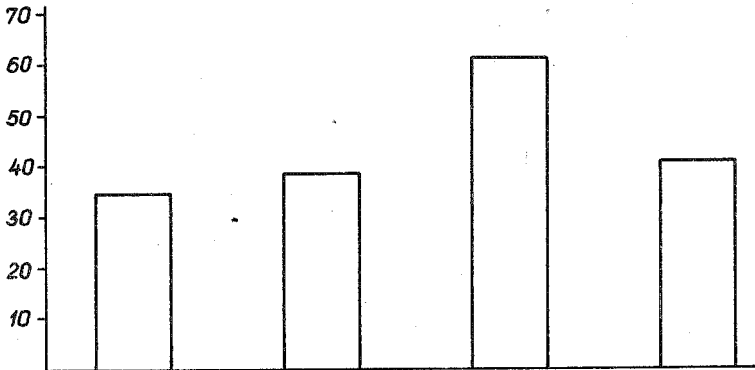
(siehe dazu Abbildung 6)

Technisch-wirtschaftliche Kennziffern verschiedener Transportmittel des VEB Deutsche Binnenreederei

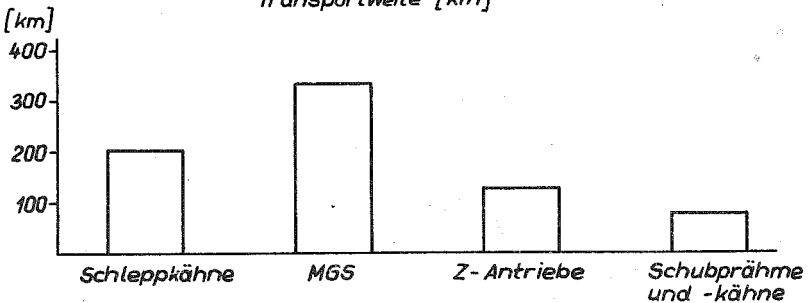
Jahresdurchschnitt 1965



Anzahl der Lastreisen



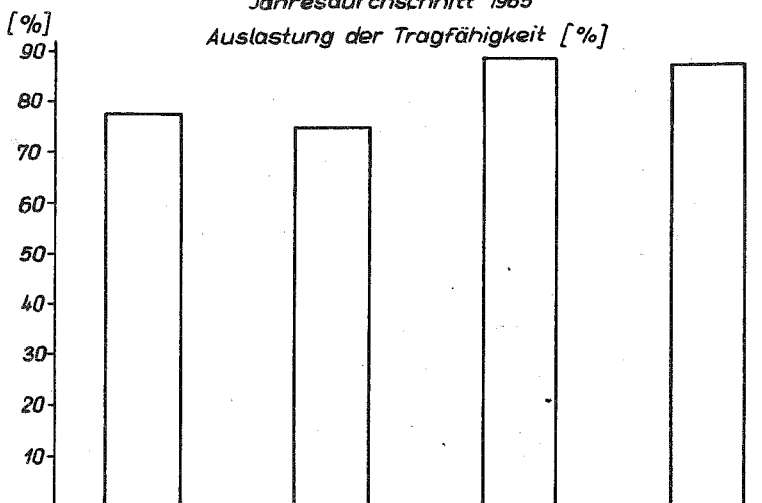
Transportweite [km]



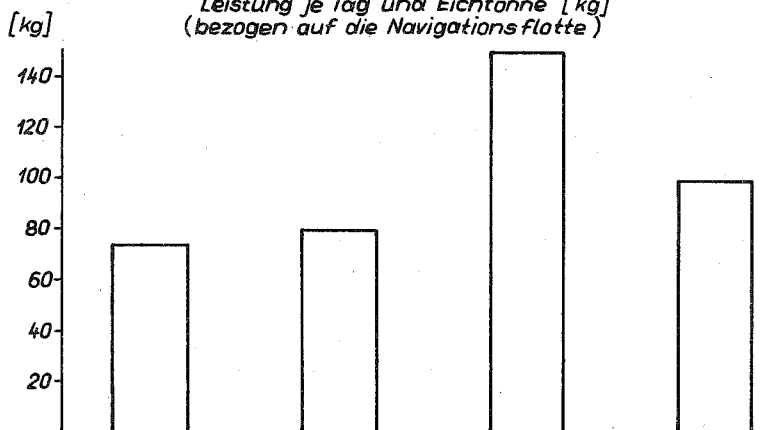
Technisch-wirtschaftliche Kennziffern verschiedener Transportmittel des VEB Deutsche Binnenreederei

Jahresdurchschnitt 1965

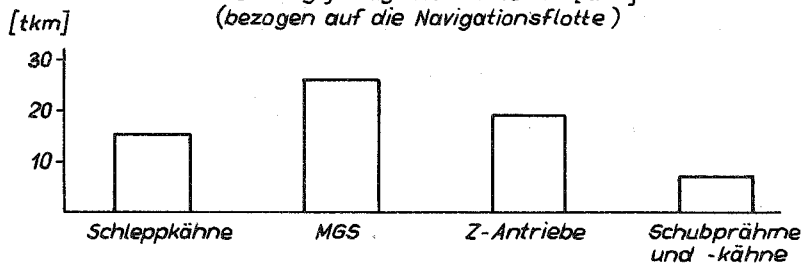
Auslastung der Tragfähigkeit [%]



Leistung je Tag und Eichtonne [kg]
(bezogen auf die Navigationsflotte)



Leistung je Tag und Eichtonne [tkm]
(bezogen auf die Navigationsflotte)



Alle oben genannten Zahlenangaben beziehen sich auf die Navigationsflotte. Die älteren Motorgüterschiffe wurden nicht in den Vergleich einbezogen, da sie für den Reedereibetrieb eine verhältnismäßig geringe Bedeutung haben. Der letzte Hinweis gilt auch für die Mehrzahl der noch folgenden Berechnungen.

Die höchste Anzahl von Lastreisen erreichen die Selbstfahrer, wobei Unterschiede zwischen den Motorgüterschiffen und den Z-Antriebskähnen durch die größere Transportweite der Motorgüterschiffe sowie deren größere Tragfähigkeit (längere Be- und Entladezeiten) bedingt sind. Relativ niedrig ist dagegen die Anzahl der Lastreisen der Schleppkähne, die, wie auch die Schubprähme und -kähne, technologisch bedingte Wartezeiten auf das Antriebsfahrzeug und eine geringere Fahrgeschwindigkeit haben, die die Reisedauer erhöhen. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß sie von den Selbstfahrern und den Schubverbänden vielfach auf Verkehrsrelationen mit einem geringeren und oft diskontinuierlichen Transportaufkommen verdrängt wurden.

Trotzdem die Schubprähme und -kähne von allen Transportmitteln die kürzeste durchschnittliche Transportweite haben, erscheint die Anzahl der von ihnen im Jahre 1965 durchgeführten Lastreisen zunächst verhältnismäßig gering. Beim Vergleich ist jedoch zu beachten, daß der Leerfahrtanteil dieser Fahrzeuge weit über dem Durchschnitt der gesamten volkseigenen Binnenfrachtflotte liegt. Im täglichen Flotteneinsatz werden allerdings auch Wartezeiten des relativ billigen besatzungslosen Schubfahrzeuges viel eher in Kauf genommen, als die eines mit Besatzung fahrenden konventionellen Binnenschiffs. Immerhin sollte auch der Umlaufzeit der Schubprähme und -kähne Beachtung geschenkt werden, denn die Zeiten dürften sich durch organisatorische Maßnahmen noch senken lassen.

Die Auslastung der Tragfähigkeit ist vorwiegend von der Fahrzeuggröße (Tiefgang), vom Fahrtgebiet (Strom oder Kanal) und von der Gutart abhängig. Ein Vergleich der Durchschnittswerte der verschiedenen Fahrzeuggattungen ist hier nur bedingt möglich, da im Einsatz und in den Transportaufgaben erhebliche Unterschiede bestanden. Die bessere Tragfähigkeitsauslastung der Schubprähme und -kähne ist vor allem auf den vorwiegend auf Kanalrelationen

beschränkten Einsatz - was übrigens auch für die Z-Antriebskähne gilt - und auf den geringeren Tiefgang der Prähme (1,85 m) zurückzuführen.

Die Produktivitätskennziffern Transportmenge bzw. Transportleistung je Tag und Eichtonne werden im wesentlichen durch die eben erläuterten Kennziffern bestimmt.

2.4. Die Baupreise

Sehr günstig fällt der Vergleich der Baupreise zugunsten des Schubverbandes aus. Die einfachere Bauart und Ausrüstung der Schubprähme bewirken eine beträchtliche Senkung des Baupreises, der erheblich unter den Preisen herkömmlicher Transportmittel liegt. Wird z.B. der Baupreis je Tragfähigkeitstonne des Schleppkahns gleich 100 gesetzt, so beträgt der Preis des Schubprahms 49 und der Bruttowert des zum Schubkahn umgerüsteten Schleppkahns 82. Dagegen gibt es allerdings zwischen den Preisen der Kanalschubboote (KSB 190) und Schleppern gleicher Größenordnung keine nennenswerten Unterschiede.

Die erheblichen Baukostenunterschiede soll der folgende Vergleich der Baupreise der Motorgüterschiffsneubauten und des Kanalschubverbandes - letzterer in verschiedenen Varianten - vor Augen führen. Der Baupreis wurde auf die Tragfähigkeitstonne bezogen.

Wird der Preis des Motorgüterschiffes gleich 100 gesetzt, so beträgt der Preis des Kanalschubverbandes

als Tandemverband = 61 und

als Dreierverband = 47.

Wird die Trennung des Schubbootes von den Prähmen während deren Hafenliegezeit berücksichtigt, und auf ein Schubboot entfallen 4 bzw. 6 Prähme (das Verhältnis ist in der Regel noch günstiger), verringert sich der spezifische Baupreis

beim Tandemverband auf 40 und

beim Dreierverband auf 33, bezogen

auf den Preis des Motorgüterschiffes. Allerdings hat das Motorgüterschiff eine höhere Produktivität je Tragfähigkeitstonne, so daß sich die obengenannten Kennziffern etwas zugunsten des Motor-

güterschiffes verändern.

Der geringere Baupreis der Schubverbände hat vor allem positive Auswirkungen auf die Selbstkosten und auf die Höhe des für die Bereitstellung der Transportmittel erforderlichen Grundmittelfonds des volkseigenen Reedereibetriebes, wie die noch folgenden Ausführungen zeigen werden.

2.5. Die Selbstkosten

Zum besseren Verständnis der folgenden Darstellung der Betriebskosten des Schubbetriebes sollen zunächst einige darin Anwendung findende Begriffe erläutert werden.

Die Reederei unterscheidet in der Kostenrechnung - entsprechend der Selbstkostenanordnung Verkehr vom 13. Mai 1963¹⁾ - zwischen 4 in sich nach Kostenarten gegliederten Kostenkomplexen (KK), und zwar zwischen

KK 1 = variable direkte Grundkosten,

KK 3 = konstante Kosten,

KK 4 = planbare, nicht kalkulierbare Kosten (z.B. auch Kosten für vermietete und verpachtete Grundmittel) und

KK 5 = nicht planbare, nicht kalkulierbare Kosten (Kosten aus schlechter Leitungstätigkeit und sonstige Verluste; u.a. gehören dazu auch Kosten für stillgelegte Grundmittel).

Unter dem KK 1 werden die sich abhängig vom Leistungsvolumen entwickelnden Kosten erfaßt; dagegen fallen unter den KK 3 die vom Leistungsvolumen unabhängigen Kosten. Der KK 1 umfaßt insbesondere die Kosten für Brenn-, Treib- und Schmierstoffe, Schiffsfahrtsabgaben und leistungsabhängige Löhne.

Zum KK 3 gehören vor allem Abschreibungen - die gänzlich als zeitabhängig angesehen werden -, Kosten für sämtliche Instandsetzungs- und -haltungsarbeiten, Instandhaltungs- und Verbrauchsmaterial - u.a. auch Heizstoffe -, Personalkosten, Kosten für die Lehrlingsausbildung und Gemeinkosten für die Verwaltung, Lenkung und Leitung des Betriebes.

¹⁾ Gesetzblatt der DDR, Teil II, Berlin, den 6. Juni 1963, Nr.48

Wie aus der Aufzählung der den zwei Kostenkomplexen zugeordneten Kosten zu ersehen ist, werden die gesamten Abschreibungen (für den Ersatz der Produktionsmittel) und die gesamten Instandsetzungs- und Instandhaltungskosten den leistungsunabhängigen Kosten zugerechnet, obwohl beide Kostenarten in ihrer Höhe zu einem gewissen Grade von der Leistung beeinflusst werden. Auch die übrigen Kosten des KK 3 - etwa die Personalkosten - sind auf keinen Fall als konstant anzusehen, sondern zum Teil von der Produktionsstufe abhängig. Die Personalkosten werden z.B. dadurch bestimmt, ob die Transportmittel eingesetzt werden, zeitweilig stillliegen - wie etwa während des Winterstandes - oder im Ein- oder im Mehrschichtenbetrieb genutzt sind.

Kostentheoretische Erörterungen sollen an dieser Stelle nicht weiter verfolgt werden, jedoch schienen diese Hinweise für die Bewertung der folgenden Ergebnisse der Kostenanalyse erforderlich zu sein.

In der Kostenstellenrechnung unterscheidet der Reedereibetrieb zwischen folgende Kostenstellen, die als Hauptkostenstellen geführt werden:

Schleppkähne

Motorgüterschiffe (MGS, alt), Vorkriegsbauten

Motorgüterschiffe (MGS, neu), Neubauten

Z-Antriebskähne (Z-Antriebe)

Schubboote und -schlepper

Schubprähme und -kähne

Die Schlepper werden als Hilfskostenstelle abgerechnet. Sie werden sowohl zur Fortbewegung volkseigener als auch anderer Fahrzeuge eingesetzt. Ihre Kosten werden entsprechend der Nutzung verrechnet. Die volkseigenen Schleppkähne werden in den KK 1 und KK 3 mit den entstandenen Schleppkosten - der volkseigenen und anderen Schlepper - belastet.

Soweit die Motorgüterschiffe und Z-Antriebskähne Schlepp- und Schubleistungen sowie die Schubboote und -schlepper Schleppleistungen vollbringen, werden die dabei entstandenen Kosten zwischen den Kostenstellen (Fahrzeugen) im KK 1 verrechnet - jeweils Kostengutschrift und -belastung.

Eine Trennung in den Kostenstellen zwischen alleinfahrenden, schleppenden oder schiebenden Selbstfahrern erfolgt nicht, denn dies wäre in der Praxis schwer möglich, da ein bestimmtes Fahrzeug teils ohne, teils aber auch mit Anhängen bzw. mit Schubfahrzeugen fährt.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß die aus der Betriebsabrechnung zur Verfügung stehenden Werte die Kosten bestimmter Schiffsarten widerspiegeln, nicht dagegen die Kosten bestimmter Transporteinheiten.

Eine Kostenträgerrechnung, in der die verschiedenen Transportprodukte bzw. Transportrelationen als Kostenträger betrachtet werden, bestand im Jahre 1965 noch nicht. Die Kosten je Leistungseinheit, und zwar je tkm, wurden lediglich durch die Divisionskalkulation für einzelne Fahrzeugarten ermittelt. Inzwischen werden jedoch bereits wichtige Verkehrsrelationen gesondert abgerechnet.

Die nunmehr folgenden Berechnungen basieren auf Istwerten der Kostenrechnung des volkseigenen Reedereibetriebes und erstrecken sich auf die Kostenkomplexe 1 und 3, die in ihrer Summe die kalkulierbaren Kosten - die hier der Einfachheit halber als Selbstkosten bezeichnet sind - ergeben. Die Kostenkomplexe 4 und 5 fanden in keinem Falle Berücksichtigung, da diese lediglich Einfluß auf das Betriebsergebnis haben, aber nicht typisch für die unterschiedlichen Fahrzeugarten und Betriebsweisen sind.

Die Selbstkosten der Fahrzeugarten

Der folgende Vergleich gibt zunächst einen globalen Überblick über die Selbstkosten verschiedener Fahrzeugarten des VEB Deutsche Binnenreederei. Die Kosten werden relativ dargestellt, wobei als Basis die Kosten des Motorgüterschiffes, Neubau, gelten. Um eine annähernde Vergleichbarkeit der Kosten zu gewährleisten, sind die leistungsabhängigen Kosten (KK 1) auf den Tonnenkilometer [tkm] und die leistungsunabhängigen Kosten auf den Tonnage-tag [td] - Eichtonnage der Betriebsflotte multipliziert mit den jährlichen Einsatztagen - bezogen worden.

Die Selbstkosten der verschiedenen Transportmittel gliederten sich im Jahre 1965 folgendermaßen in leistungsabhängige und leistungsunabhängige Kosten:

	<u>KK 1</u>	<u>KK 3</u>
Schleppkähne	34 %	66 %
MGS, neu	39 %	61 %
Z-Antriebe	29 %	71 %
Schubprähme und -kähne	34 %	66 %
<u>Leistungsabhängige Kosten je tkm (vgl. Abb. 7)</u>		

Schleppkähne	108
MGS, neu	100
Z-Antriebe	103
Schubprähme und -kähne	101

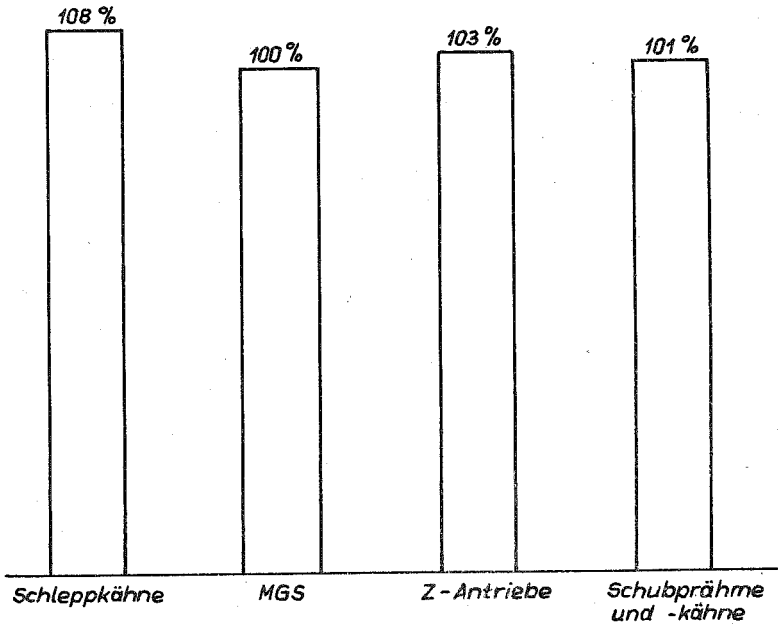
Die obige Gegenüberstellung zeigt keine erheblichen Differenzen zwischen den Selbstfahrern und den Schubprähmen und -kähnen. Ungünstiger liegen allerdings die Schleppkähne.

Beim Vergleich muß jedoch bedacht werden, daß diese Werte nur mit gewissen Einschränkungen vergleichbar sind. Die Fahrzeuge wurden unter den unterschiedlichsten Bedingungen auf unterschiedlichen Verkehrsrelationen eingesetzt, die Auslastung der Tragfähigkeit war jeweils eine andere, wie auch alle Fahrzeuge im Jahresdurchschnitt einen unterschiedlichen Leerfahrtanteil hatten, der z.B. bei den Schubverbänden, die besonders auf Pendelrelationen eingesetzt waren, weit über den Durchschnitt der anderen Fahrzeugarten lag. Die leistungsabhängigen Kosten bewegen sich auch nicht proportional zur Transportleistung.

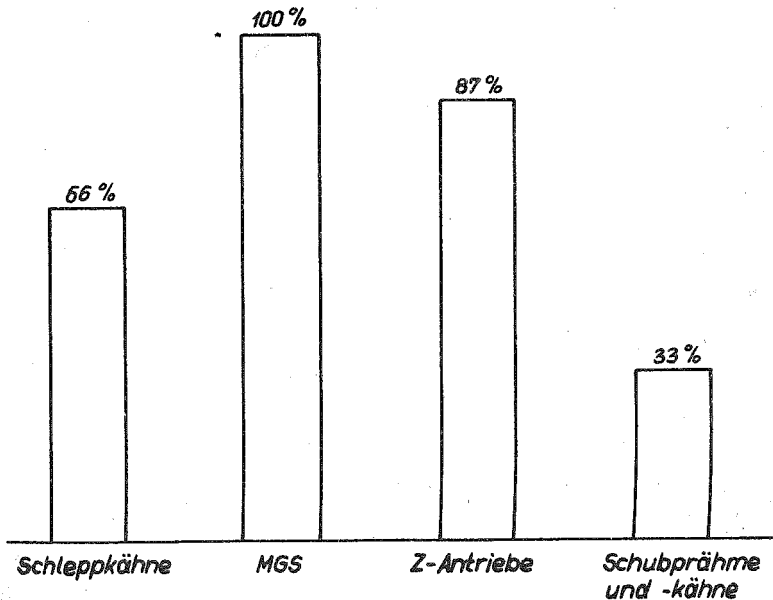
Soweit die Auslastung der Tragfähigkeit verbessert und die installierte Antriebsleistung der Transportmittel mit Eigenantrieb rationeller genutzt wird, verringern sich die Kosten des KK 1 je Leistungseinheit. Der verstärkte Einsatz von Selbstfahrern zum Schleppen von Kähnen und zum Schieben von Schubprähmen und -kähnen sowie eine bessere Ausnutzung der Schubboote, indem das Schubboot nicht zwei sondern drei Prähme im Verband befördert, führt zu einer Verminderung der leistungsabhängigen Kosten

Selbstkosten verschiedener Transportmittel des VEB Deutsche Binnenreederei im Jahre 1965

Leistungsabhängige Kosten je Tonnenkilometer



Leistungsunabhängige Kosten je Tonnagetag



je tkm in ihrer absoluten Höhe.

Zu den leistungsabhängigen Kosten kann also abschließend festgestellt werden, daß die Kostenrechnung des Reedereibetriebes im Jahre 1965 keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Schubverbänden und den Selbstfahrern erkennen ließ. Trotz aller geltend gemachten Einschränkungen dürfte diese Aussage für das Jahr 1965 in der Tendenz stimmen.

Leistungsunabhängige Kosten

Dem folgenden Vergleich der leistungsunabhängigen Kosten je Tonnagetag wurde generell allen Transportmitteln eine jährliche Einsatzdauer von 300 Tagen zugrundegelegt. Die tatsächliche Einsatzdauer wie auch die Auslastung, die im Jahresdurchschnitt bei den verschiedenen Fahrzeugarten recht unterschiedlich waren, sind nicht berücksichtigt worden, da es hier zunächst auf einen Vergleich der spezifischen Kosten verschiedener Transportmittel ankommt.

Die Kosten des KK 3 je td betrugen bei den verschiedenen Fahrzeugarten (vgl. Abb. 7)

Schleppkähne	66
MGS, neu	100
Z-Antriebe	87
Schubprähme und -kähne	33.

Bei diesem Kostenkomplex zeigen sich erhebliche Kostenunterschiede. Die Schubprähme - die auch mit den leistungsunabhängigen Kosten der Schubboote und Schubschlepper belastet sind - liegen in ihren Kosten weit unter denen der konventionellen Transportmittel. Die einfachere Bauart der Fahrzeuge und der Verzicht auf Besatzung führen zu beachtenswerten Kosteneinsparungen. Die leistungsunabhängigen Kosten haben an den gesamten Selbstkosten - wie eingangs dieses Abschnitts gezeigt wurde - einen größeren Anteil, das heißt also, daß die hier ausgewiesenen Kostenunterschiede zwischen den Schubprähmen und -kähnen und den Fahrzeugen konventioneller Bauart bestimmend für die wirtschaftliche Überlegenheit der Schubschifffahrt gegenüber den herkömmlichen Betriebsweisen sind.

Bei der Bewertung der Kostenrelationen zwischen den Selbstfahrern und den anderen Transportmitteln ist zu berücksichtigen, daß die Kosten lediglich auf den Tonnagetag bezogen wurden. Besonders das alleinfahrende Motorgüterschiff, aber auch der alleinfahrende Z-Antriebskahn, haben eine höhere Fahrgeschwindigkeit und jährliche Umlaufzahl als die anderen Transportmittel und haben auch bei ähnlicher Fahrzeuggröße in der Regel eine höhere Tonnageproduktivität. Würden die leistungsunabhängigen Kosten auf die Kapazität bezogen, wären die Unterschiede zwischen den Kosten der Transportmittel geringer, trotzdem bliebe die Überlegenheit der Schubfahrzeuge erhalten.

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, daß die oben ausgewiesenen Kennziffern nur für die verschiedenen Fahrzeugarten gelten. Der Selbstfahrer wird hier praktisch als alleinfahrendes Fahrzeug betrachtet, denn er erhielt für Schlepp- und Schubleistungen entsprechende Kostengutschriften, die seine gesamten Kosten des KK 3 verringerten. Die obigen Zahlenangaben gelten deshalb nicht für den im Schubeinsatz befindlichen Selbstfahrer.

Kostenstruktur

Das Verfahren der Verrechnung der Kosten der Schlepper sowie der Schlepp- und Schubleistungen der Selbstfahrer wie auch der Schleppleistungen der Schubboote und -schlepper läßt nicht exakt die Struktur der oben genannten Kosten der Komplexe 1 und 3 erkennen. Der Vollständigkeit halber soll sie erwähnt werden, ohne daß allerdings die Kostenstruktur der verschiedenen Fahrzeugarten voll vergleichbar ist. Das gilt in erster Linie für den Vergleich des Schleppkahns mit den übrigen Transportmitteln, da sowohl im KK 1 als auch im KK 3 die verrechneten Schleppkosten gesondert erscheinen und an sich den verschiedenen Kostenarten anzulasten wären.

Anteil der wichtigsten Kostenarten an den gesamten leistungsabhängigen Kosten [%]

	Schleppkähne	MGS	Z-Antriebe	Schubprähme u. -kähne ¹⁾
Brenn-, Treib- und Schmierstoffe	0,3	67,3	60,0	65,7
Schiffahrtsabgaben	11,5	22,5	10,7	10,7
leistungsabhängige Löhne	21,7	24,4	35,4	36,4
verrechnete Schleppleistungen	65,2	./. 16,5	./. 6,8	./. 13,5

Anteil der wichtigsten Kostenarten an den leistungsunabhängigen Kosten %

Mieten, Abschreibungen, Instandhaltung und und Instandhaltungsmaterial	24,2	47,6	46,1	36,7
Löhne und soziale Kosten	27,2	22,8	24,5	25,2
verrechnete Hilfsleistungen	21,5	1,0	0,9	2,9
Gemeinkosten	15,7	15,4	15,9	27,0

Kostenvergleich zwischen den Schleppkähnen, Schubprähmen und Schubkähnen

Im folgenden Vergleich sollen die Kosten des Transportraums gegenübergestellt werden. Der Vergleich erstreckt sich auf die Fahrzeuge ohne Eigenantrieb, also auf die Schleppkähne, Schubprähme und Schubkähne des VEB Deutsche Binnenreederei. Die mit einem eigenen Antrieb versehenen Selbstfahrer bleiben hier unberücksichtigt, da ihre Kosten in diesem Falle mit den Kosten der oben aufgeführten Transportmittel nicht vergleichbar sind.

In den bisher durchgeführten Berechnungen waren in den Kosten der eben genannten Fahrzeugarten auch die verrechneten Kosten der Antriebsfahrzeuge enthalten. Diese Kosten sollen hier nicht berücksichtigt, sondern später gesondert betrachtet werden, um die Gründe der wirtschaftlichen Überlegenheit der Schubschiffahrt gegenüber den herkömmlichen Betriebsweisen klarer erkennen zu können.

¹⁾einschl. Schubboote und -schlepper

Die leistungsabhängigen Kosten (KK 1) der drei Fahrzeugarten bezogen auf die Transportleistung betrugen im Jahre 1965 (als Basis gelten die Kosten der Schleppkähne):

	insgesamt
Schleppkähne	100
Schubprähme	48
Schubkähne	75

Die leistungsunabhängigen Kosten (KK 3) bezogen auf den Tonnagetag hatten folgende Höhe:

Schleppkähne	100
Schubprähme	22
Schubkähne	38

Die Kosten sind auch hier wieder auf 300 Einsatztage im Jahr bezogen worden, um Unterschiede in der jährlichen Einsatzdauer, die bei den relativ alten Schleppkähnen erheblich geringer war, auszugleichen. Ebenso wurde durch die Wahl des Tonnagetages als Bezugsgröße der Kosten die Auswirkung der unterschiedlichen Auslastung der Tragfähigkeit der Fahrzeuge aufgehoben, denn es sollen ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Transportmittel erfolgen und die nicht für das Transportmittel typischen Kostenbeeinflussungsfaktoren so weit wie möglich ausgeschaltet werden. Gemeinkosten sind in den obigen Angaben nicht enthalten, da ihre Verrechnung bei den verschiedenen Transportmitteln unterschiedlich gehandhabt wird. Das gleiche gilt für verrechnete eigene Hilfsleistungen.

Der Vergleich weist in beiden Kostenkomplexen erheblich geringere Kosten der besatzungslosen Lasteinheiten aus. Dies gilt ganz besonders für die leistungsunabhängigen Kosten, deren Anteil an der Summe der Kosten beider Kostenkomplexe bei den Schleppkähnen 78 %, bei den Schubprähmen 73 % und bei den Schubkähnen 81 % beträgt.

In den Kosten der Schubfahrzeuge sind u.a. die Löhne der Pflege- und Umschlagsbrigaden der Meisterbereiche enthalten. Der Anteil der Löhne betrug bei den Schleppkähnen im KK 1 62,0 % und im KK 3 38,8 %, bei den Schubprähmen 37,5 % bzw. 21,7 % und bei den

Schubkähnen 47,6 % bzw. 14,5 %. Bei diesem Vergleich sind unbedingt die beträchtlich geringeren Gesamtkosten der Schubfahrzeuge zu beachten, d.h., die eben genannten Relativzahlen haben ein unterschiedliches Gewicht. Mitentscheidend für die erheblichen Kostenvorteile der Schubschifffahrt ist die Tatsache des Einsatzes besatzungsloser Lasteinheiten, wie der folgende Vergleich zeigt, in dem die Löhne und die Tonnage als Relativzahlen (Basis = Schleppkähne) dargestellt sind:

	<u>Gesamte Lohnsumme</u>	<u>Tonnage der Betriebsflotte</u>
Schleppkähne	100	100
Schubprähme	4,1	28,7
Schubkähne	1,1	7,1

Das Ergebnis des Kostenvergleichs zwischen den Kähnen und Schubfahrzeugen wird allerdings dadurch etwas verzerrt, daß alte Fahrzeuge mit neuen Transportmitteln verglichen wurden. Die Schleppkähne hatten um ca. 40 % höhere Kosten je Tonnagetag für Abschreibungen und Reparaturen als die Schubprähme (beide Kostenarten konnten leider aus abrechnungstechnischen Gründen nicht getrennt werden). Beim Ansatz der Kosten von Schleppkahn-Neubauten würde sich das Ergebnis zugunsten der Schleppkähne etwas verbessern, die erheblichen wirtschaftlichen Vorteile des Schubprahms würden jedoch nach wie vor bestehen bleiben, was z.B. sehr deutlich der Vergleich der Personalausgaben unterstrich.

Der Schubkahn liegt kostenmäßig ungünstiger als der Schubprahm. Die Ursachen dafür sind vor allem darin zu sehen, daß der Schubkahn ein älteres, zum Schubbetrieb umgerüstetes Fahrzeug konventioneller Bauart ist, und dadurch trotz der Umrüstung in mehreren Positionen ähnliche Kosten wie beim Schleppkahn auftreten. Hinzu kommt, daß im vergangenen Jahr an einigen Fahrzeugen größere Generalreparaturen erfolgten.

Selbstkosten der Schlepper und Schubboote

Der nachstehende Vergleich gibt einen Überblick über die Kosten der Antriebsfahrzeuge - Schlepper, Schubboote und Schubschlepper.

Kosten je Brtkm (Basis = Kosten der Schlepper, insgesamt)

Schlepper, insgesamt	100
darin im Gebiet der märkischen Wasserstraßen eingesetzte Schlepper	80
Schubboote und -schlepper	107
davon Schubboote	119
Schubschlepper	88

Prozentualer Anteil wichtiger Kostenarten an den Selbstkosten der Antriebsfahrzeuge:

	Brenn- und Treibstoffe	Abschrei- bungen, In- standhaltung	Löhne
Schlepper, insgesamt	40,5	20,0	28,0
darin Schlepper im Gebiet d. märk. Wasserstr.	36,9	19,5	30,8
Schubboote und -schlepper	37,4	17,8	33,9
davon Schubboote	36,1	17,1	36,0
Schubschlepper	40,6	19,6	29,4

Werden die wichtigsten Kostenarten (bezogen auf die Brtkm) der gesamten Schlepper gleich 100 gesetzt, so betragen die Kosten der anderen Antriebsfahrzeuge:

Schlepper im Gebiet der märk. Wasserstraßen	72,8	77,7	88,2
Schubboote und -schlepper	99,1	95,0	129,2
davon Schubboote	105,3	100,8	152,0
Schubschlepper	88,4	86,0	92,2

Werden die leistungsunabhängigen Kosten (KK 3) auf den PS-Tag (PSd) der Betriebsflotte und die leistungsabhängigen Kosten (KK 1) auf die Leistung bezogen, ergibt sich folgendes Bild (Kosten der Schlepper = 100):

	KK 3 <u>MDN/PSd</u>	KK 1 <u>MDN/Brtkm</u>
Schlepper, insgesamt	100	100
Schubboote und -schlepper	101	112
davon Schubboote	108	123
Schubschlepper	87	92

Gemeinkosten wurden in den obigen Berechnungen nicht berücksichtigt; ebenso die Kosten für Leistungen Dritter. Für die letzte Gegenüberstellung standen leider keine Zahlenangaben für die im Kanalgebiet zwischen Elbe und Oder eingesetzten Schlepper zur Verfügung, die an sich mit den Kanalschubbooten vergleichbar wären.

Aus der zuerst aufgeführten Gegenüberstellung ist zu ersehen, daß die auf den Brtkm bezogenen Kosten der Schubboote über den Durchschnittskosten aller Schlepper liegen. Der Unterschied zu den im Kanalgebiet eingesetzten Schleppern ist sogar recht erheblich. Vor allem haben die Schubboote höhere Ausgaben für Löhne und auch für Brenn- und Treibstoffe je Brtkm als die Schlepper.

Dagegen fällt der Kostenvergleich zwischen den Schubschleppern und den Schleppern weitaus günstiger aus. Die Schubschlepper sind umgerüstete Schlepper und hatten im vergangenen Jahr auch beträchtliche Schleppleistungen vollbracht, die weit höher als ihre Schubleistungen waren. Ihre Kosten liegen unter dem Durchschnitt aller Schlepper. Allerdings erreichen auch sie nicht die niedrigeren Kosten der Kanalschlepper, sondern liegen um rd. 10 % darüber.

Verursacht wird das verhältnismäßig ungünstige Kostenbild, besonders der Schubboote aber auch der Schubschlepper, durch eine schlechtere Ausnutzung der Schub- bzw. Schleppkapazität dieser Fahrzeuge. Die Schubboote und -schlepper haben zwar eine größere Anzahl jährliche Einsatztage als die Schlepper, die spezifische Schub- bzw. Schleppleistung war im Jahre 1965 jedoch geringer, wie folgende Gegenüberstellung zeigt:

Schlepper	47 800 Brtkm/PS
Schubboote und -schlepper	44 000 "
davon Schubboote	42 600 "
Schubschlepper	45 000 "

Die Zahlenangaben beziehen sich auf die Navigationsflotte.

Die Leistung der Schlepper war um 12 % höher als die der Schubboote und um 6 % größer als die der Schubschlepper.

Es darf vermutet werden, daß die Unterschiede zwischen den Schubfahrzeugen und Schleppern zum großen Teil auf die beträchtlichen Leerbewegungen von Prähmen zurückzuführen sind. Andererseits bewegt aber auch der Schlepper im Schleppzug eine größere Last als das im Verband mit zwei oder drei Prähmen fahrende Schubboot. Allerdings ist die Fahrgeschwindigkeit des Schleppzuges auf den Kanälen geringer als die des Schubverbandes, was wiederum dessen Leistung bezogen auf die Zeiteinheit verringert. Inwieweit sich die Auswirkungen der eben genannten Faktoren kompensieren, ist nicht bekannt. Leider fehlte das für eine exakte quantitative Aussage erforderliche Zahlenmaterial.

Aus dem Kostenvergleich ist aber auch zu erkennen, daß die Schubboote etwas höhere leistungunabhängige Kosten - bezogen auf den PS-Tag der Betriebsflotte - als die Schlepper haben.

2.6. Die Auswirkungen auf die Rentabilität des volkseigenen Reedereibetriebes

Abschließend sollen die Auswirkungen der Einführung der Schubschifffahrt auf den volkseigenen Reedereibetrieb dargestellt werden. In den bisher durchgeführten Berechnungen ging es besonders darum, Unterschiede in der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Transportmittel und Betriebsweisen herauszustellen. Aus diesem Grunde basierten viele der Berechnungen auf Ausgangsdaten, die unabhängig von den tatsächlich erreichten Ergebnissen für alle Transportmittel in der selben Höhe angesetzt wurden - wie etwa die jährlichen Einsatztage und die Auslastung der Tragfähigkeit -, um weitestgehend den bezweckten Vergleich zu ermöglichen. Dabei zeigte sich die hohe wirtschaftliche Überlegenheit der Schubschifffahrt. Tatsächlich ist jedoch der Nutzeffekt der Einführung der Schubschifffahrt für den Reedereibetrieb noch höher, weil die für die wirtschaftlichen Ergebnisse der konventionellen Fahrzeuge ausschlaggebenden Kennziffern vielfach ungünstiger waren.

Die folgende Übersicht, in der jeweils die Gliederung der Flotte, des Gütertransports, der Selbstkosten und der Frachteinnahmen nach den verschiedenen Transportmitteln des VEB Deutsche Binnenreederei im Jahre 1965 aufgeführt sind, läßt sehr deutlich die Bedeutung der Schubschiffahrt für die Rentabilität des Reedereibetriebes erkennen:

	Angaben in %				
	Schlepp- kähne	MGS alt	MGS neu	Z-An- triebe	Schubpräh- me u. -käh- ne
Betriebsflotte	49,0	3,8	19,0	10,7	17,5
Beförderte Güter- menge	39,5	3,7	19,4	15,4	22,0
Transportleistung	42,8	3,9	34,4	10,4	8,5
Selbstkosten	45,4	4,9	29,1	12,3	8,3
Frachteinnahmen	42,1	3,9	31,7	11,4	10,9

- siehe dazu Abbildung 8 -

Die Kosten der Antriebskraft und verrechnete Schlepp- und Schubleistungen sind in den Selbstkosten der verschiedenen Transportmittel enthalten.

Obwohl zwar der Anteil der Schubprähme und -kähne an der gesamten volkseigenen Betriebsflotte im Jahresdurchschnitt 1965 bereits 17,5 % betrug, entfielen nur 8,3 % der Selbstkosten auf die Schubfahrzeuge. Dieses günstige Verhältnis wird von keinem der konventionellen Transportmittel erreicht. Allerdings ist bei diesem Vergleich die etwas höhere Produktivität der Motor-
güterschiffe zu berücksichtigen.

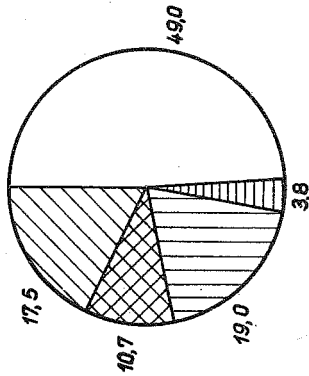
Das Verhältnis zwischen der Betriebsflotte und der Transportmenge und Transportleistung ist dagegen bei den Schubprähmen ungünstiger als bei den Selbstfahrern. Die für dieses Ergebnis entscheidenden Gründe - z.B. der verhältnismäßig hohe Leerfahr-
anteil - sind bereits an anderer Stelle erklärt worden. Zu beachten ist bei diesem Vergleich, daß in der Schubflotte weitaus weniger Grundmittel gebunden sind, als in den anderen Transportmitteln.

Abb. 8

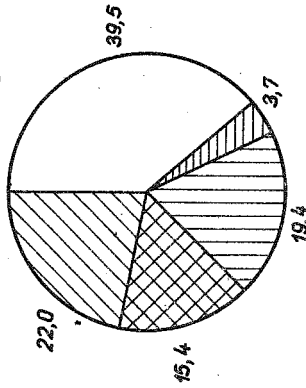
Gliederung der Flotte, des Gütertransports, der Kosten und der Frachteinnahmen nach den Transportmitteln des VEB Deutsche Binnenreederei im Jahre 1965

Angaben in %

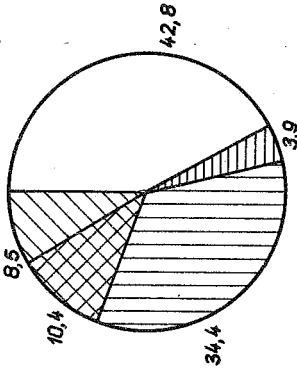
Betriebsflotte (Tonnage)



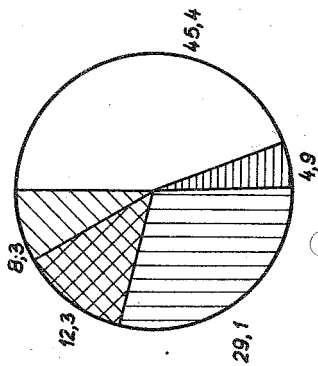
Beförderte Gütermenge [t]



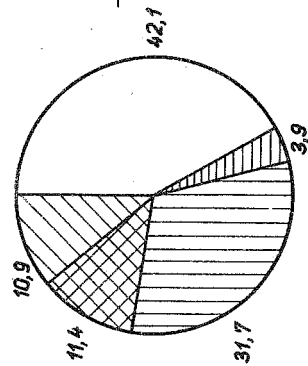
Transportleistung [tkm]



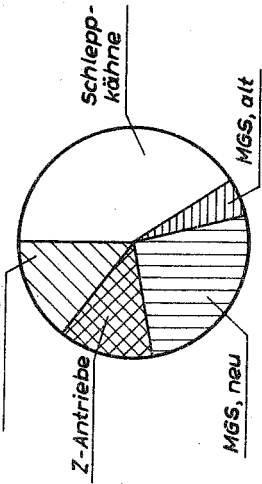
Selbstkosten



Frachteinnahmen



Schubprähme und -kähne



Schleppkähne

Der Vergleich zwischen den Anteilen an den Selbstkosten und den Frachteinnahmen der Schubprähme an denen des gesamten Reedereibetriebes fällt wiederum eindeutig zugunsten der Schubfahrzeuge aus. Wenn auch im Einsatzgebiet und den Transportaufgaben der verschiedenen Transportmittel, und damit auch in den Kosten und Einnahmen beträchtliche Unterschiede bestanden, so kann doch festgestellt werden, daß die Schubfahrzeuge im Jahre 1965 die rentabelsten Transportmittel des Reedereibetriebes waren. Sie erbrachten den relativ höchsten Gewinn, wie die folgende Darstellung des Verhältnisses zwischen den Kosten und Einnahmen zeigt:

Schleppkähne	1 : 1,03
MGS, alt	1 : 0,87
MGS, neu	1 : 1,20
Z-Antriebe	1 : 1,03
Schubprähme und -kähne	1 : 1,45

Aus der Tatsache, daß die in Dienst gestellten Schubfahrzeuge im wesentlichen die überalterten Schleppfahrzeuge ersetzten und auch weiterhin ersetzt werden, ist zu erkennen, welche positiven Auswirkungen die Einführung der Schubschiffahrt für den VEB Deutsche Binnenreederei bereits hatte bzw. in den kommenden Jahren haben wird.

3. Schlußbetrachtungen

Aus den Ausführungen der vorangegangenen Abschnitte war zu ersehen, welchen beachtlichen Anteil die Schubflotte bereits im Jahre 1965 an der Tonnage und am Gütertransport des VEB Deutsche Binnenreederei hatte. Der Einsatz der Schubverbände beschränkte sich dabei zunächst überwiegend auf die Kanäle und kanalisierten Flüsse. Die Schubflotte wird in den kommenden Jahren weiter planmäßig vergrößert, und bald werden nach Abschluß der Vorbereitungen auch Schubverbände im größeren Umfange auf den Strömen verkehren. Auch den Fragen des Einsatzes von Schubverbänden auf den Seewasserstraßen im unmittelbaren Küstenbereich wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt, so daß sich in einigen Jahren die Schubschiffahrt auf das ganze Binnenwasserstraßennetz und die

durch das Haff und die Bodden führenden Seewasserstraßen erstrecken wird.

Der Tatsache der Anwendung einer neuartigen Binnenschiffahrtstechnologie versuchte der volkseigene Reedereibetrieb durch eine entsprechende Organisation der Transportvorbereitung und -abwicklung gerecht zu werden. Die Organisation war im Laufe des vergangenen Jahres noch Wandlungen unterworfen. Es fehlen auch heute noch vielfach ausreichende Erfahrungen im Betrieb mit besatzungslosen Lasteinheiten, um bereits ein Optimum in der Transportabwicklung zu erreichen. Bisher nicht gekannte Probleme ergaben sich nicht nur für den Reedereibetrieb, sondern genau so auch für den Binnenhafen und für die verladende Wirtschaft, die nicht mehr das mit einer Besatzung versehene Binnenschiff, sondern den besatzungslosen Prahm vorfinden. Alle diese Momente beeinflussen selbstverständlich das wirtschaftliche Ergebnis der Schubschiffahrt des vergangenen Jahres.

Aus der Analyse der Ist-Kosten des Jahres 1965 der verschiedenen Transportmittel des volkseigenen Reedereibetriebes konnte eine erhebliche Überlegenheit der Schubschiffahrt gegenüber den herkömmlichen Betriebsweisen der Binnenschiffahrt festgestellt werden. Die Wirtschaftlichkeit der Schubschiffahrt ist zwar noch steigerungsfähig, aber bereits das Ergebnis des vergangenen Jahres bestätigt die Richtigkeit der Entscheidung zur umfassenden Einführung der Schubschiffahrt auf den Wasserstraßen - zumindest auf den Kanalrelationen - der Deutschen Demokratischen Republik. Weder das moderne Motorgüterschiff - in der Alleinfahrt oder mit Schleppkähnen im Anhang -, noch der Z-Antriebskahn, noch der Schleppzug wiesen ähnliche Kostenvorteile wie der Schubverband auf. Leider fehlten entsprechende Daten aus der Ist-Abrechnung, um auch die Transporteinheit des schiebenden Selbstfahrers in den Vergleich einzubeziehen. Der Schubeinsatz des Selbstfahrers erhöht dessen Wirtschaftlichkeit und ist deshalb unbedingt im Einsatz auf den Kanalrelationen anzustreben. Er dürfte allerdings bei den relativ geringen Transportstrecken nicht an den Schubverband herankommen, dem bereits die Trennung von Transportraum und Triebkraft entscheidende Vorteile bringt.

Eine Analyse der Selbstkosten der Schubschiffahrt auf den verschiedenen Verkehrsrelationen war nicht möglich, da erst in diesem Jahre wichtige Relationen als Kostenträger mittels Verfahren der modernen Datenverarbeitung gesondert abgerechnet werden.

Entscheidende Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Schubschiffahrt hatten besonders die relativ geringen leistungsunabhängigen Kosten, aber auch die leistungsabhängigen Kosten der Prähme, die vor allem durch die einfachere Bauart und Ausrüstung sowie den Verzicht auf Besatzung bedingt sind. Der Anteil der Kosten der Prähme und Schubkähne an den Gesamtkosten der Schubfahrzeuge (Transportraum und Antriebsfahrzeuge) betrug rd. 43 %.

Der Baupreis des Kanalschubboots unterscheidet sich kaum von dem eines Schleppers gleicher Leistung, und es hatte höhere Selbstkosten als die Schlepper, die vermutlich auf die geringere Kapazitätsauslastung zurückzuführen sind. Die relativ hohen Kosten des Schubbootes bewirkten, daß sich die leistungsabhängigen Kosten des Schubverbandes kaum von denen der anderen Transportmittel unterscheiden und die erheblichen Kostenvorteile allein durch die geringeren leistungsunabhängigen Kosten erzielt wurden.

Die Einführung der Schubschiffahrt hatte einen positiven Einfluß auf den Reedereibetrieb. Sie erbrachte den relativ höchsten Gewinn.

Trotz aller beachtenswerten bisherigen Erfolge muß jedoch auch nach Möglichkeiten zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Schubschiffahrt gesucht werden, wobei zu bemerken ist, daß die oft zu global vorliegenden Daten entsprechende Schlußfolgerungen erschweren.

Eine Verbesserung der wirtschaftlichen Ergebnisse sollte vor allem durch folgende Maßnahmen zu erreichen sein:

- a) Durch eine Erhöhung der jährlichen Einsatztage der Schubprähme und besonders der Schubboote. Dabei sollte unbedingt der Organisation der Wartung und Pflege sowie des Reparaturwesens die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt werden;
- b) durch eine Verkürzung der Umlaufzeiten, besonders der Schubprähme.

Der Vergleich der durchschnittlichen jährlichen Umläufe der verschiedenen Transportmittel läßt Reserven vermuten. In diesem Zusammenhang sollte die gegenwärtige Organisation des Einsatzes der Schubfahrzeuge kritisch überprüft werden; dies gilt besonders auch für die für verschiedene Relationen ausgearbeiteten Technologien. Dabei sollte auch dem fahrplanmäßigen Einsatz der Schubboote entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt werden;

- c) durch Vergrößerung der Verbandslängen. Die relativ hohen Selbstkosten des Schubbootes (bezogen auf die Leistungseinheit) können z.B. durch den weitestgehenden Einsatz von Dreierverbänden zu einer erheblich besseren Kapazitätsausnutzung und zu einer Senkung der Kosten des Schubbootes (je tkm) führen;
- d) letztlich sollte auch die innerbetriebliche Datenerfassung und -verarbeitung verbessert werden - was bereits schon begonnen wurde -, um einen besseren Einblick in den Transportprozeß und bessere Voraussetzungen für operative Maßnahmen zu erhalten.

Über die Zweckmäßigkeit der technischen Konzeption des Schubbootes und der Schubprähme können aus dem Wirtschaftlichkeitsvergleich keine exakten quantitativen Folgerungen gezogen werden. Immerhin sollte auf keinen Fall die Tatsache der relativ hohen Kosten des Kanalschubbootes (je Leistungseinheit) übersehen werden, die zwar durch eine bessere Kapazitätsausnutzung gesenkt werden können, aber sich dann trotzdem infolge ähnlicher Bau-, Instandhaltungs- und Personalkosten von Schleppern gleicher Leistung nur geringfügig unterscheiden werden. Dieser Hinweis gilt für das Kanalschubboot, aber auch für die Konstruktion des Stromschubbootes. Wenn vielleicht künftig - insbesondere nach Beseitigung einiger Engpässe der Wasserstraße - auf den Kanalrelationen der Regolverband aus dem Schubboot und drei Prähmen bestehen wird, dürfte das auf dem Strom vorwiegend der Doppeltandemverband, auf einigen Streckenabschnitten jedoch auch nur der Dreierverband sein. Erhebliche Unterschiede sind also in der Verbandsformation nicht zu erwarten. Dieser Vergleich sagt zwar allein noch nichts über die vertretbaren Kostenrelationen zwischen dem Kanalschubboot und dem

künftigen Stromschubboot, aber er sollte Anlaß dazu geben, dem Schubboot, das den größten Anteil an den Kosten des Schubbetriebes hat, verstärkte Aufmerksamkeit zu schenken.

